

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-329624

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 R 1/067			G 0 1 R 1/067	C
	31/04		31/04	
	31/26		31/26	J
H 0 1 L 21/66			H 0 1 L 21/66	B
H 0 1 R 4/48			H 0 1 R 4/48	C

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-304058

(22) 出願日 平成8年(1996)10月30日

(31) 優先権主張番号 特願平8-115782

(32) 優先日 平8(1996)4月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004640

日本発条株式会社

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

(72) 発明者 風間 俊男

長野県上伊那郡宮田村3131番地 日本発条
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大島 陽一

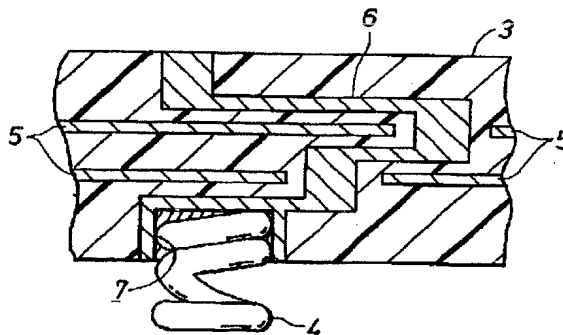
(54) 【発明の名称】 導電性接触子構造

(57) 【要約】

【課題】 ウェハテスト用プローブカードなどにおける高速アクセス化に対応しかつ接触抵抗の安定化を実現する。

【解決手段】 複数のグラウンド層5などを積層した多層基板からなり、内部回路導電体6を有するロードボード3に設けた接触子4を密着巻き部分と粗巻き部分とを有するコイル状に形成し、内部回路導電体6の一部により形成した支持孔7内に密着巻き部分を半田付けして固着し、粗巻き部分を外方に突出させる。

【効果】 接触子のプローブカードのロードボードから突出する部分を短くすることができ、また接触子を弾発的に接触させることから、被接触体に高さのばらつきがあっても、全てに対して安定した接触圧（接触抵抗）をもって接触させることができ、さらに信号伝送用内部回路を電気特性を向上する回路にて構成することにより、電気特性の優れた接触子構造を実現し得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被接触体に弾発的に接触させるためのコイルばね状導電性接触子と、信号伝送用内部回路を埋設された基板体とを有し、

前記コイルばね状導電性接触子の一部を前記内部回路と導通可能に没入状態に支持しかつ前記コイルばね状導電性接触子の他の部分を外方に突出させるための接触子支持手段を前記基板体に一体的に設けたことを特徴とする導電性接触子構造。

【請求項2】 前記コイルばね状導電性接触子の前記一部を密着巻きにて形成すると共に前記他の部分を前記被接触体に弾発的に接触可能な粗巻きにて形成し、前記接触子支持手段が、前記密着巻き部分を没入状態に受容する支持孔と、前記密着巻き部分を当該支持孔内に固着する固着手段とからなり、前記内部回路の一部を前記支持孔内に露出させて前記密着巻き部分と電気的に接続したことを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子構造。

【請求項3】 前記支持孔が、前記内部回路を形成する導電体の一部により形成されていることを特徴とする請求項2に記載の導電性接触子構造。

【請求項4】 前記支持孔が、前記基板体の外面に載置された絶縁板に形成されていることを特徴とする請求項2に記載の導電性接触子構造。

【請求項5】 前記コイルばね状導電性接触子の前記一部を粗巻きにて形成すると共に前記他の部分を前記粗巻き部分よりも小径の密着巻きにて形成し、前記接触子支持手段が、前記基板体に積層した絶縁板に前記粗巻き部分を同軸的に受容するべく設けた貫通孔と、前記粗巻き部分を抜け止めするべく前記貫通孔の出口に設けた抜け止め手段とからなり、前記粗巻き部分が、前記貫通孔内に圧縮状態に受容されていることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子構造。

【請求項6】 前記抜け止め手段が、前記密着巻き部分を挿通可能な大きさの開口を有して前記絶縁板に積層された抜け止め用絶縁体とからなることを特徴とする請求項5に記載の導電性接触子構造。

【請求項7】 前記コイルばね状導電性接触子の前記基板体側の端部が前記内部回路の一部に固着されていることを特徴とする請求項5若しくは請求項6に記載の導電性接触子構造。

【請求項8】 前記コイルばね状導電性接触子が、大ピッチ巻き部分と小ピッチ巻き部分とからなる粗巻き部分を有することを特徴とする請求項1乃至請求項7に記載の導電性接触子構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子などの検査やウェハテスト用のコンタクトプローブやプローブ

カード、あるいはソケットやコネクタなどに用いるのに適する導電性接触子構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、プリント配線板の導体パターンや電子部品などの電気的検査を行うため、またはウェハテスト用などのコンタクトプローブや、半導体素子用ソケット及びコネクタに種々の構造の導電性接触子が用いられている。例えばウェハテストにおいては、DCテストを行い、ウェハを1個ずつ切り離れた後にACテストを行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記ウェハテストにおいては、図12に示されるように、被接触体としての検査対象であるウェハ2に対して、ニードル状の導電性接触子21を板状支持体22に設けたプローブカードと呼ばれる検査ユニットにより行うものがある。そのニードルタイプは、導電性かつ弾性ワイヤを熊手状に設けた接触子21を用いた構造である。このタイプでは、接触子21のニードル部が長い為、電気特性が悪く、例えば50MHz位の信号速度が限界とされている。また、被接触体としてのワークが半球状をなすものに対しては、滑落し易いため、接触状態が不安定になる。

【0004】一方、近年の高速アクセス化に対応するべく開発されたメンブレンタイプとして図13に示されるメンブレンプローブ23がある。このメンブレンプローブ23は、支持体22に取り付けたフィルム状基板24に接触子としてのバンプ（突起）25を設けたものである。しかしながら、バンプ25自体に弾性がないため、安定した接触圧（接触抵抗）を得られないという問題がある。

【0005】そこで、図13に示されるように、フィルム状基板24のバンプ25を設けられた側とは相反する反対面を高圧空気により押すことにより、バンプ25とウェハとの必要な接触状態を確保するようにしている。しかしながら、バンプ25の高さにばらつきがあり、ウェハ側にもバンプが設けられている場合にはその分も含めて高さにばらつきが生じることになり、そのような各バンプ間の高さのばらつきには対応できないため、接触抵抗が不安定になるという問題がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決して、高速アクセス化に対応しかつ接触抵抗の安定化を実現するために、本発明に於いては、被接触体に弾発的に接触させるためのコイルばね状導電性接触子と、信号伝送用内部回路を埋設された基板体とを有し、前記コイルばね状導電性接触子の一部を前記内部回路と導通可能に没入状態に支持しかつ前記コイルばね状導電性接触子の他の部分を外方に突出させるための接触子支持手段を前記基板体に一体的に設けたものとした。特に、前記コイルばね状導電性接触子の前記一部を密着巻きにて形成す

10

20

30

40

50

ると共に前記他の部分を前記被接触体に弾発的に接触可能な粗巻きにて形成し、前記接触子支持手段が、前記密着巻き部分を没入状態に受容する支持孔と、前記密着巻き部分を当該支持孔内に固着する固着手段とからなり、前記内部回路の一部を前記支持孔内に露出させて前記密着巻き部分と電氣的に接続したり、あるいは、前記コイルばね状導電性接触子の前記一部を粗巻きにて形成すると共に前記他の部分を前記粗巻き部分よりも小径の密着巻きにて形成し、前記接触子支持手段が、前記基板体に積層した絶縁板に前記粗巻き部分を同軸的に受容するべく設けた貫通孔と、前記粗巻き部分を抜け止めするべく前記貫通孔の出口に設けた抜け止め手段とからなり、前記粗巻き部分が、前記貫通孔内に圧縮状態に受容されていると良い。

【0007】

【発明の実施の形態】以下に添付の図面に示された具体例に基づいて本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0008】図1は、本発明が適用されたウェハテスト用のプローブカード1を示す部分側面図である。図1において、被接触体としての検査対象であるウェハ2に基板体としてのロードボード3が対峙しており、そのロードボード3の外表面（ウェハ2に対峙する裏面）に所定数の導電性接触子4が設けられている。ウェハテスト時には、ロードボード3を図示されない駆動装置にてウェハ2側に所定量移動させて、各接触子4をウェハ2に接触させる。

【0009】上記プローブカード1の構造を図2の要部拡大側断面図を参照して以下に示す。このロードボード3は、良好な電気特性を発揮させるために、複数のグラウンド層5などを厚さ方向に間隔をあけて積層した多層基板からなり、各グラウンド層5を適宜迂回するように厚さ方向に引き回されるように形成された電気回路の一部としての内部回路導電体6を有する。

【0010】そして、内部回路導電体6のロードボード3の上記裏面に臨む部分により、外方に開口する支持孔7が形成されている。すなわち、支持孔7の内周面及び底面は内部回路導電体6により形成されている。この支持孔7内に、導電性コイルばね状体からなる接触子4の一部が没入状態に組み込まれ、かつ固着手段として例えば半田付けされており、内部回路導電体6と接触子4とが電氣的に接続されかつ固着されている。

【0011】本図示例では、上記接触子4の一部がコイルの密着巻き状態に形成されており、その密着巻き部分が支持孔7内に受容され、他の部分の粗巻き部分がロードボード3の外表面としての裏面から突出している。このように接触子4をコイルばね状にしたことから、円筒状ホルダ内に接触子を保持するコンタクトプローブ構造のものに対して各接触子間を狭めて配設可能である。

【0012】したがって、複数の接触子4を配設する構

造における狭ピッチ化を容易に行うことができ、かつ粗巻き部の巻き数を調節して突出方向高さを1mm以下など低くすることにより、インダクタンスを下げることで、十分なたわみ代を確保しつつインダクタンスの悪化を好適に防止することができると共に、低抵抗化による電気特性の優れた検査を行うことができる。

【0013】上記図示例ではロードボード3に接触子4を設けた例を示したが、図3に示されるようにロードボード3に中継基板8を載置した構造に適用することもできる。この第2の実施の形態の場合には、中継基板8に内部回路導電体6と同様の中継導電体9をその厚さ方向に貫通状態に設け、中継導電体9を内部回路導電体6に例えば半田ボールやピンを用いて一対的に接続して、その中継導電体9により上記支持孔7と同様の支持孔10を形成する。

【0014】そして、上記第1の実施の形態と同様に支持孔10により、その孔内に接触子4の密着巻き部分を没入状態にして例えば半田付けにて固着し、接触子4を支持する。この場合には、ロードボード3におけるその外面に露出する端子の配置を変えることが難しく、それら各端子のピッチが粗い場合に、ロードボード3の内部回路導電体6の配線パターンに影響を大きく受けることなく、中継基板8の中継導電体9の配設を自由に設定できるため、最終的に中継基板8の外面に配設されることになる接触子4のピッチを狭くすることができる。したがって、ロードボード3自体を狭ピッチ化に対応させて作り直す必要がない。その他、上記と同様の効果を奏する。

【0015】次に、図4に本発明に基づく第3の実施の形態を示す。なお、前記各図示例と同様の部分には同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。この例では、図5に併せて示されるように、ロードボード3に合成樹脂などからなる絶縁板11を載置しており、ロードボード3には前記図2で示した支持孔7を設けず、絶縁板11に支持孔としての貫通孔12を設けており、その貫通孔12に接触子4を前記図2と同様に装着している。

【0016】なお、この貫通孔12の底面に相当する部分にロードボード3側の内部回路導電体6の一部が露出するようにされており、貫通孔12を利用して、絶縁板11とロードボード3とを互いに整合させることができ、その後、上記と同様に半田付けにて接触子4の密着巻き部分を固着することにより、絶縁板11とロードボード3とを一体化することができる。また、貫通孔12にスルーホールメッキを施すことにより、接触子4を絶縁板11に半田付けで固着することができ、固着性を向上し得るなど、有効である。

【0017】この具体例では、従来用いられているロードボードに絶縁板11を積層状態に載置して構成することができ、従来資産の活用を図ることができる。

【0018】また、図6に、図4の図示例のものに中継基板8を設けた第4の実施の形態を示す。この場合には、前記図3と同様にロードボード3に中継基板8を載置し、その中継基板8に絶縁板11を積層状態に載置している。この場合にも、上記と同様の効果を奏し得る。

【0019】次に、図7に本発明に基づく第5の実施の形態を示す。なお、前記各図示例と同様の部分には同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。

【0020】この第5の実施の形態では、ロードボード3の図における下側の外面に絶縁板11が積層状態に載置されており、その絶縁板11に貫通孔13が設けられている。その貫通孔13内に、ロードボード3内に設けられた内部回路導電体6の端子部が臨むように絶縁板11が取り付けられている。

【0021】貫通孔13には、前記と同様に導電性コイルばね状の接触子14の一部に形成された粗巻き部分14aが受容されている。その粗巻き部分14aよりも小径の密着巻き部分14bが粗巻き部分14aと同軸的に形成されており、その密着巻き部分14bが、絶縁板11の外方に突出している。また、貫通孔13の図における下側の出口部分には、密着巻き部分14bを挿通可能であるが粗巻き部分14aを抜け止めする大きさの抜け止め手段としての半径方向内向き段部13aが形成されている。

【0022】そして、接触子14の粗巻き部分14aの没入端が内部回路導電体6の貫通孔13内に臨んでいる端子部に当接し、粗巻き部分14aの密着巻き部分14b側端部が半径方向内向き段部13aに衝当して、貫通孔13内に所定の圧縮状態に粗巻き部分14aが支持されるようになっている。

【0023】この図示例では、上記したように粗巻き部分14aが所定量軸線方向に圧縮された状態に設けられていることから、密着巻き部分14bが非接触体に対して、接触当初からある程度の接触圧をもって接触させることができ、安定した接触抵抗を得ることができる。また、上記圧縮状態により初期荷重があることから、接触子14の突出方向高さを好適に揃えることができ、高精度に接触させることができる。さらに、ロードボード3に絶縁板11を重ね合わせる前に貫通孔13内に接触子14を落とし込むように挿入しておき、その後、ロードボード3と絶縁板11とを重ね合わせて積層状態にして組み付けることができ、分離可能にして構成することができるため、交換・修理を容易に行うことができる。

【0024】また、図8に、本発明に基づく第6の実施の形態を示す。この図8においても前記各図示例と同様の部分には同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。

【0025】この第6の実施の形態のものでは、接触子15に、上記図示例と同様に外方に突出する密着巻き部分15aと、貫通孔13内に受容される粗巻き部分15

bとを形成しているが、さらに粗巻き部分15bからロードボード3側に没入する固定用密着巻き部分15cを粗巻き部分15bに連続して形成している。

【0026】内部回路導電体6の上記貫通孔13内に臨む部分には、図2と同様の支持孔7が形成されている。その支持孔7内に接触子15の固定用密着巻き部分15cが没入状態に組み込まれかつ例えば半田付けされて、内部回路導電体6と接触子4とが電気的に接続されかつ固着されている。

【0027】この図示例では、接触子15と内部回路導電体6との電気的接続が固着によるものであるから、極めて安定しかつ接触抵抗の小さな接続状態となる。そして、粗巻き部分15aが所定量軸線方向に圧縮された状態に貫通孔13内に支持されており、図7の例と同様に、密着巻き部分15bが非接触体に対して、接触当初からある程度の接触圧をもって接触させることができ、安定した接触抵抗を得ることができると共に、上記圧縮状態により初期荷重があることから、接触子15の突出方向高さを好適に揃えることができ、高精度に接触させることができる。

【0028】また、図9に本発明に基づく第7の実施の形態を示す。この図9においても、図7と同様の部分には同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。本実施の形態では、図に示されるように、絶縁板11の外面（接触子14の密着巻き部分14bの突出側の面）に抜け止め手段としての抜け止め用絶縁体16が積層状態に取り付けられている。抜け止め用絶縁体16には、図7において貫通孔13の出口に設けた半径方向内向き段部13aの代わりに、密着巻き部分14bを挿通可能にするが大径の粗巻き部分14aを抜け止め可能な大きさの開口16aが設けられている。

【0029】そして、抜け止め用絶縁体16により抜け止めされた粗巻き部分14aが、図7の図示例と同様に所定量軸線方向に圧縮された状態に貫通孔13内に支持されていることから、密着巻き部分14bが非接触体に対して、接触当初からある程度の接触圧をもって接触させることができ、安定した接触抵抗を得ることができると共に、上記圧縮状態により初期荷重があることから、接触子14の突出方向高さを好適に揃えることができ、高精度に接触させることができる。

【0030】また、図10に本発明に基づく第8の実施の形態を示す。この図10においても、図9と同様の部分には同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。本実施の形態では、図に示されるように、絶縁板11に抜け止め用絶縁板16を積層して設けた構造については図9のものと同様であり、接触子15の粗巻き部分15aに連続して形成した固定用密着巻き部分15cを内部回路導電体6の支持孔7内に没入し、半田付けして固着した構造については図8のものと同様である。

【0031】この実施の形態では、図8のものと同様に

10

20

30

40

50

接触子15と内部回路導電体6との電氣的接続が極めて安定しかつ接触抵抗の小さな接続状態となると共に、粗巻き部分15aが所定量軸線方向に圧縮された状態に貫通孔13内に支持されており、密着巻き部分15bが非接触体に対して、接触当初からある程度の接触圧をもって接触させることができ、安定した接触抵抗を得ることができると共に、上記圧縮状態により初期荷重があることから、接触子15の突出方向高さを好適に揃えることができ、高精度に接触させることができる。

【0032】また、図11に本発明に基づく第9の実施の形態を示す。この図11においても、図10と同様の部分には同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。本実施の形態では、図に示されるように、絶縁板11に抜け止め用絶縁板16を積層して設け、接触子17の固定用密着巻き部分17cを内部回路導電体6の支持孔7内に没入し、半田付けして固着した構造については図9のものと同様である。

【0033】この実施の形態では、接触子17の粗巻き部分を比較的大きいピッチにて粗巻きした大ピッチ部17aと、その大ピッチ部17aよりも小さいピッチにて粗巻きした小ピッチ部17dとにより構成している。このようにして、接触子17をウェハ2に接触させた際に、軸線方向に圧縮されて、小ピッチ部17dの各巻線間を密着させることができ、検査や測定時における接触子17のインダクタンス及び抵抗を低くすることができる。

【0034】なお、図11では2段ピッチ構造の接触子17を支持する構造を図10のものについて示したが、図7～9の各構造のものに対しても適用可能である。さらに、絶縁板11を用いていない図1～6の各構造のものに対しても適用可能である。すなわち、接触子4の外方に突出している粗巻き部のピッチを図11と同様に2段階にすれば良い。

【0035】なお、各接触子4・14・15・17のコイルエンドの形状については無研削のものを示したが、コイル軸線に直交する平坦面形状に研削しても良い。このようにすることにより、例えば固定用密着巻き部分15c・17cを支持孔7に挿入した場合に、支持孔7の底面に研削平坦面が当接して、支持孔7に対して略垂直に立設した状態にすることができるため、絶縁板11を組み付ける際に接触子を貫通孔13へ挿入する組み付け作業を容易に行い得る効果を奏する。また、密着巻き部分14b・15b・17bのコイルエンドを研削平坦面形状にすることにより、被接触体に対して容易に面接触させることができると共に、圧接時の弾発付勢力による密着巻き部分14b・15b・17bの倒れを防止し得ることから、安定した接触状態を得ることができる。

【0036】また、本発明の導電性接触子構造は、ウェハテスト用プローブカードに用いるばかりでなく、半導体素子用のソケットやコネクタにも適用し得るものであ

る。

【0037】

【発明の効果】このように、被接触体に接触させる部分をコイルばねを粗巻き部分と密着巻き部分とにより構成し、その密着巻き部分を基板体により支持して粗巻き部分を非接触体に接触させることにより、たわみ代を確保しつつ基板体から突出する部分を容易に低くすることができ、低インダクタンス化により、電気特性の優れた接触子構造を実現し得る。なお、接触子を弾発的に接触させることから、被接触体に高さのばらつきがあっても、全てに対して安定した接触圧（接触抵抗）をもって接触させることができ、接触抵抗の違いによるばらつきが生じることがない。また、基板体に積層した絶縁板に設けた貫通孔及び抜け止め手段により粗巻き部分を圧縮状態に支持することにより、初期荷重をもって接触子を取り付けることができ、接触子を複数配設した場合に各突出高さを好適に揃えることができると共に、接触当初からある程度の接触圧を有することから安定した接触抵抗を得られる。したがって、ばね力を適切化することにより無理な接触圧を防止することができ、検査用プローブカードに用いた場合に、長期に亘って安定した検査を行うことができかつ耐久性を向上し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されたウェハテスト用の検査ユニットを示す部分側面図。

【図2】図1の要部拡大側断面図。

【図3】検査ユニットに中継基板を用いた第2の実施の形態を示す図1に対応する図。

【図4】絶縁板を用いた第3の実施の形態を示す図1に対応する図。

【図5】図4の要部拡大側断面図。

【図6】中継基板を用いた第4の実施の形態を示す図4に対応する図。

【図7】本発明に基づく第5の実施の形態を示す図。

【図8】本発明に基づく第6の実施の形態を示す図。

【図9】本発明に基づく第7の実施の形態を示す図。

【図10】本発明に基づく第8の実施の形態を示す図。

【図11】本発明に基づく第9の実施の形態を示す図。

【図12】従来のウェハテスト用のニードルタイプの検査ユニットを示す部分側面図。

【図13】従来のウェハテスト用のメンブレンタイプの検査ユニットを示す部分側面図。

【符号の説明】

1 プローブカード

2 ウェハ

3 ロードボード

4 接触子

5 グラウンド層

6 内部回路導電体

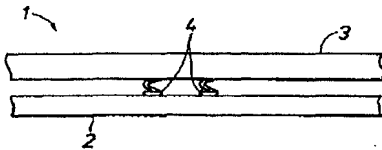
7 支持孔

- 8 中継基板
 9 中継導電体
 10 支持孔
 11 絶縁板
 12 貫通孔
 13 貫通孔、13a 半径方向内向き段部
 14 接触子
 14a 粗巻き部分、14b 密着巻き部分
 15 接触子
 15a 密着巻き部分、15b 粗巻き部分、15c 固
 定用密着巻き部分

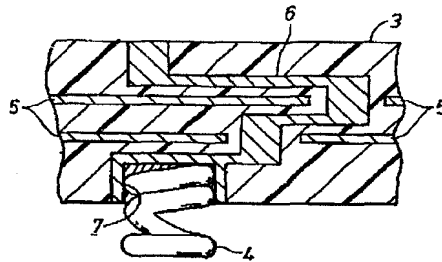
- * 16 抜け止め用絶縁体、16a 開口
 17 接触子
 17a 大ビッチ部、17b 粗巻き部分、17c 固定
 用密着巻き部分
 17d 小ビッチ部
 21 接触子
 22 支持体
 23 メンブレンブローブ
 24 フィルム状基板
 25 パンプ

*

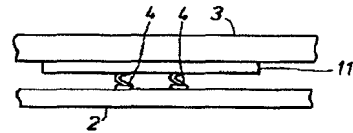
【図1】



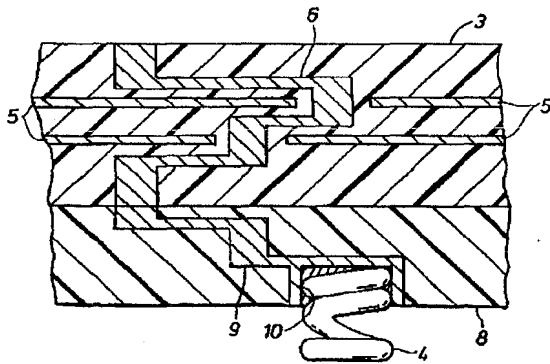
【図2】



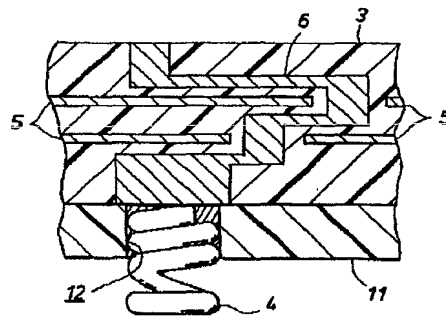
【図4】



【図3】



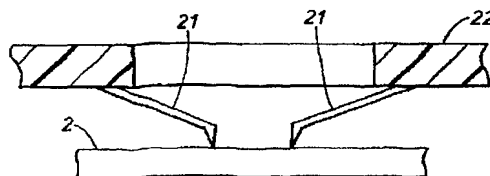
【図5】



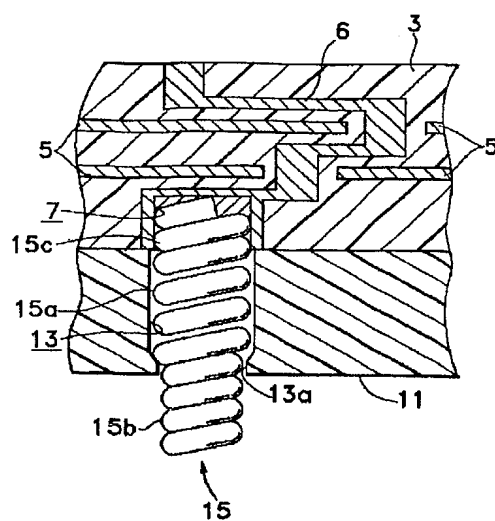
【図6】



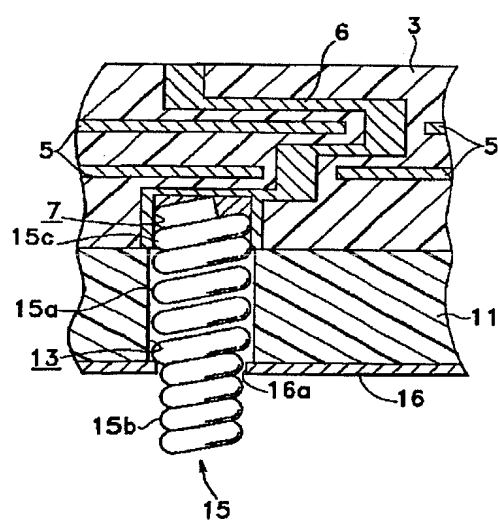
【図12】



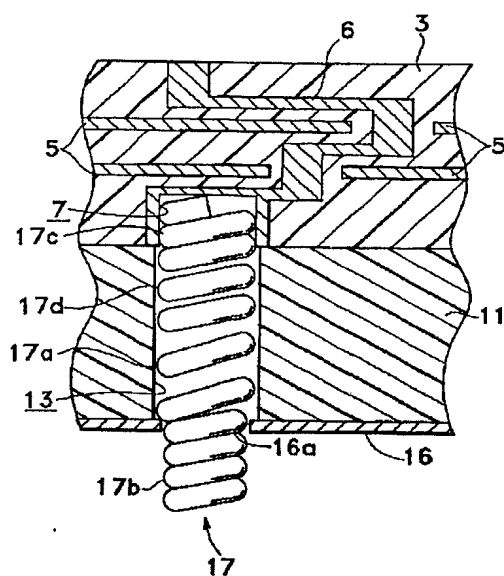
【图 8】



【図 10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H01R 9/09

識別記号 庁内整理番号
7815-5B

FI
H01R 9/09

技術表示箇所

A